

Sustentabilidade urbana no Brasil e suas aplicações: uma revisão sistemática

Thomas Leonardo Marques de Castro Leal

Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UESC, Brazil
thomasmdcl@gmail.com

Tâmara Bastos Silva

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UESC, Brazil
engbastos.tbs@gmail.com

Sheilla da Silva Melo Figueirêdo

Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPB, Brazil
sheillamel@hotmail.com

Wilza Gomes Reis Lopes

Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPI, Brazil
wilza@ufpi.edu.br

Maria Elisa Zanella

Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFC, Brazil
elisazv@terra.com.br

RESUMO

O esgotamento dos recursos naturais tem estimulado debates sobre sustentabilidade urbana. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar artigos sobre sustentabilidade urbana em território brasileiro, bem como seus instrumentos e indicadores. Para atingir o objetivo proposto, esse trabalho utiliza a metodologia de revisão sistemática. Os estudos sobre urbanização surgem, como legitimadores de um processo de modernidade e industrialização. Desta forma, a temática “sustentabilidade urbana” ganhou notoriedade quando foi introduzida aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Muitos estudos analisados utilizaram indicadores, com abordagem quantitativa e /ou qualitativas, com diversas aplicações, entre cidades, bairros e até projetos. No Brasil, há um arcabouço legal que favorece o desenvolvimento da sustentabilidade urbana. Contudo, é necessária a utilização de metodologias adequadas para reduzir a subjetividade da avaliação da sustentabilidade. Uma das principais dificuldades para aplicação avaliar a sustentabilidade urbana é a disponibilidade dos dados.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores. Urbano. Desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

O esgotamento dos recursos naturais e as mudanças climáticas têm estimulado os debates sobre sustentabilidade e urbanização, que avançam na agenda global (SOTTO et al., 2019; SOUZA & SILVA, 2019). Logo, a urbanização tornou-se uma das questões mais importantes que definem a relação humana com o ecossistema (VERMA; RAGHUBANSHI, 2018). Compreender então esse processo é necessário para solucionar seus problemas e assim, possibilitar direções para a promoção de um espaço que reúna condições de vida adequadas (MARTINS; RODRIGUES, 2021).

A urbanização é comumente considerada como um dos processos sociais mais importantes, fato que gera um enorme impacto ambiental a nível local, regional e global (HIREMATH et al., 2013). As pessoas continuam se movendo para as cidades em busca de uma vida melhor e de oportunidades econômicas, sendo necessária a promoção de uma urbanização sustentável, essencial no cumprimento das metas globais de sustentabilidade.

Para que as cidades atinjam a sustentabilidade urbana, elas devem, assegurar o acesso à habitação segura, adequada e a preço acessível; serviços básicos garantidos a todos, entre outras realizações tais como, a proporção de população que tem acesso adequado a transporte público; acesso a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes; redução significativa do número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e por consequência a diminuição das perdas econômicas e; ainda, apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento (ODSBRASIL, 2021).

Desta forma, é essencial a colaboração dos entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) no planejamento urbano eficaz, transparente e participativo, alinhado aos acordos internacionais e convergindo com as políticas públicas adotadas em âmbito nacional, fomentando, assim, o desenvolvimento humano e o desenvolvimento sustentável. A partir do documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” a temática “sustentabilidade urbana” ganhou notoriedade quando foi introduzida aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (AGENDA 2030, 2021).

Contudo, existe um desconhecimento geral sobre o significado contextual e a compreensão do conceito de sustentabilidade urbana. Com base nesse contexto, esta pesquisa tem como questões-problema a forma pela qual os estudos em território brasileiro vêm sendo

conduzidos, e se é possível efetivamente definir, mensurar e monitorar a sustentabilidade urbana.

Para responder a esses questionamentos tem-se como objetivo geral analisar artigos sobre sustentabilidade urbana em território brasileiro, bem como seus instrumentos e indicadores, a fim de verificar quais pontos em comum esses estudos, possibilitando uma análise mais completa.

REFERENCIAL TEORICO

APORTE LEGAL DA SUSTENTABILIDADE NO BRASIL

A Constituição Federal de 1988 consagra, no caput do seu art. 225, o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (inclusive ao meio ambiente urbano), bem de uso comum do povo, cabendo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Ressalta-se que a Constituição Federal expressa a necessidade do equilíbrio entre "crescimento econômico", "preservação ambiental" e "equidade social" (BRASIL, 1988). Portanto, o desenvolvimento somente pode ser considerado sustentável quando as três vertentes acima citadas sejam efetivamente respeitadas (THOMÉ, 2020). Sendo assim, pode-se inferir que ausente qualquer um desses elementos, não se trata de desenvolvimento sustentável, ou seja, não se pode assegurar um meio ambiente urbano sustentável e conseqüentemente cidades e comunidades sustentáveis.

A "Agenda 21", documento aprovado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro, estabeleceu diretrizes para mudança do padrão de desenvolvimento global para o século XXI. Segundo Bezerra e Fernandes (2000, p. 12),

o marco teórico utilizado considera duas noções-chave para o tema Cidades sustentáveis: a de sustentabilidade ampliada, que trabalha a sinergia entre as dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento, e a noção de sustentabilidade progressiva, que trabalha a sustentabilidade como um processo pragmático de desenvolvimento sustentável.

Em 2015, no documento "Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável" a temática "sustentabilidade urbana" foi incluída em um dos dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - Objetivo 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis, com o intuito de tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (AGENDA 2030, 2021).

Sendo assim, para que ocorra a efetivação dos ODS-são necessários instrumentos que auxiliem as gestões regionais e locais no processo de incorporação da Agenda 2030 (SOTTO et al., 2019). O Brasil detém de um conjunto de leis, tais como, a Lei nº 6938/1981, Lei nº 10.257/2001 e a Lei nº 12.608. A Lei nº 6938/1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências (BRASIL, 1981). A PNMA (1981) definiu conceitos básicos como o de meio ambiente, de degradação e de poluição e determinou objetivos, diretrizes e instrumentos. Esses instrumentos, são mecanismos utilizados pela Administração Pública para que os objetivos da

PNMA sejam atingidos. Um dos instrumentos instituídos pela PNMA é o Licenciamento Ambiental, que tem por objetivo promover o equilíbrio entre a preservação ambiental e o crescimento socioeconômico.

A Lei 9.433, “institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989” (BRASIL, 1997, p. 1). A PNRH estruturou a gestão integrada, descentralizada, interdisciplinar e participativa dos recursos hídricos, considerando os seus múltiplos usos e tomando a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento (SOTTO et al., 2019). Além disso, trouxe os instrumentos de gestão da PNRH tais como, planos diretores de bacias hidrográficas, a outorga e cobrança de uso de recursos hídricos.

A Lei nº 10.257/2001, mais conhecida como o Estatuto da Cidade, “veio regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecer diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências” (BRASIL, 2001). O Estatuto da Cidade tem como intuito a proteção ao meio ambiente de forma equilibrada e sustentável prevendo diretrizes gerais, como a garantia do direito a cidades sustentáveis, a gestão democrática por meio da participação popular e a cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade durante o processo de urbanização, atendendo sempre ao interesse social (BRASIL, 2001).

Quanto aos instrumentos gerais cabe aos municípios promover o urbanismo por meio de Planos Diretores, Leis de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e Códigos de Obras e Edificações.

Por fim, a Lei nº 12.608, institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, possui como diretrizes ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, adotando como unidade de análise das ações as bacias hidrográficas (BRASIL, 2012).

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE URBANA

Na visão de Martins e Cândido (2015, p. 138), “para construção de sistemas de sustentabilidade que sirvam de apoio às políticas públicas urbanas, deve-se partir da compreensão do espaço urbano investigado, adotando uma concepção teórica abrangente aos problemas urbanos [...]”. Entretanto, para ser sustentável, as áreas urbanas devem manter um equilíbrio interno, ou seja, para o desenvolvimento urbano sustentável faz-se necessário alcançar um equilíbrio entre o desenvolvimento das áreas urbanas e a proteção do meio ambiente visando à igualdade de renda, emprego, habitação, serviços básicos, infraestrutura social e transporte nas áreas urbanas (HIREMATH et al., 2013, MICHALINA et al. 2021).

Nesse sentido, um conjunto de indicadores de sustentabilidade urbana estão em constante desenvolvimento com a finalidade de compreender o estado das áreas urbanas para a promoção de mudanças em direção à sua sustentabilidade (SHEN et al., 2011). Segundo a European Commission (2018), os indicadores de sustentabilidade urbana são ferramentas que permitem avaliar o impacto socioeconômico e ambiental de projetos urbanos, permitindo o diagnóstico de problemas e pressões, o monitoramento do sucesso e o impacto das intervenções de sustentabilidade.

Os indicadores de sustentabilidade urbana devem ser significativos, a partir de cada realidade (BUTTON, 2002) e de fácil entendimento às partes interessadas (SAYER et al. 2007). Faz-se necessária uma seleção apropriada desses indicadores e a sua elaboração deve ter com base as necessidades onde estes serão aplicados. É imprescindível ainda, o envolvimento de diferentes setores na definição de objetivos e estratégias por representar um passo importante na obtenção do reconhecimento e apoio quando somando esforços para realizá-los (SHEN et al, 2011). Para tanto, é necessária a utilização de metodologias apropriadas que possam “reduzir a subjetividade da sustentabilidade e a fragilidade de alguns indicadores, no tocante à disponibilidade, qualidade e atualização de dados, dotando-os da capacidade de provedor de informações” (MARTINS; CÂNDIDO, 2015, p. 138).

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, esse trabalho utiliza a metodologia de revisão sistemática. Para Page et al. (2021, p. 3), “uma revisão que usa métodos explícitos e sistemáticos para comparar e sintetizar os resultados dos estudos que abordam uma questão formulada”.

Para essa pesquisa, utilizou-se as bases de dados da *Web of Science*, *Scopus*, *Scielo* e *Google Acadêmico*, não estabelecendo-se um recorte temporal, avaliando todos os artigos encontrados. Como o artigo busca analisar a sustentabilidade urbana no Brasil, estabeleceu-se o recorte geográfico os estudos que avaliaram o tema em cidades brasileiras.

Como palavras-chave utilizou-se o *string* “sustentabilidade urbana AND Brasil”, tanto em português quanto em inglês. Após a remoção das duplicatas, foi feito um filtro pelo título e resumo dos artigos, e, por último, a leitura completa dos textos, excluindo-se as revisões teóricas e os que não estavam no escopo do estudo.

Dentre os critérios de exclusão, é importante ressaltar que, após a leitura do resumo, foram excluídos os estudos que não foram desenvolvidos no Brasil e trabalhos de revisão teórica e, conseqüentemente, incluídos estudos aplicados em território brasileiro. Após essa triagem inicial, realizou-se a leitura completa dos trabalhos a fim de verificar se esses desenvolviam as dimensões sustentabilidade urbana ao decorrer do texto. Alguns textos foram excluídos porque só citavam sustentabilidade urbana nas palavras-chave e não aplicavam as dimensões da sustentabilidade urbana ao decorrer do texto.

Em seguida, avaliou-se os artigos acerca dos da coleta de dados, se os indicadores utilizados eram qualitativos ou quantitativos e, no último caso, qual a escala utilizada pelos trabalhos. Essa etapa possuiu como intuito facilitar a comparação entre os trabalhos avaliados.

Em seguida, avaliou-se as ferramentas utilizadas pelos mesmos, abordando as dimensões de sustentabilidade utilizadas, se essas ferramentas trabalhavam com dados qualitativos ou quantitativos e se utilizavam dados primários ou secundários.

RESULTADOS

Os estudos sobre as cidades e as análises urbanas surgem, em certa medida, como legitimadoras de um processo de modernidade e industrialização que se inicia no século XIX e

avança por todo o século XX (PRADO, 2015). Como uma reação, os estudos ambientais surgem na segunda metade do século XX.

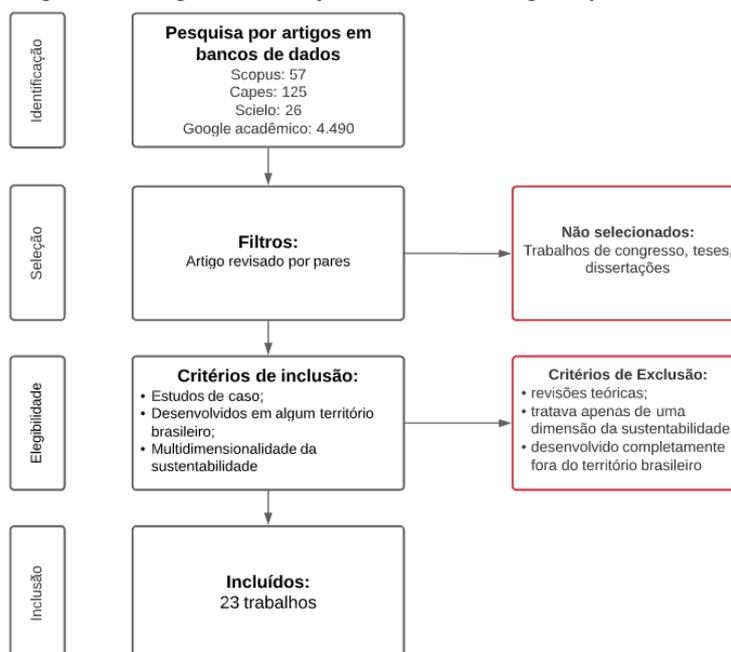
Essa complexidade que envolve as cidades é amparada de uma forma geral pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da ONU, os quais devem se traduzir em políticas públicas “interdisciplinares, interdependentes e sistêmicas” (YOUNG, 2018, p. 17). A sua implementação representa, um desafio e uma oportunidade para as cidades brasileiras, “para correção de iniquidades econômicas, sociais e ambientais históricas, por meio da incorporação de estratégias de mitigação, adaptação e resiliência, ao planejamento e gestão urbanos, com participação popular e parâmetros de governança” (SOTTO, et al., 2019, p. 74).

Conforme Mendonça (2011, p. 117), “nota-se o início do emprego da concepção de resiliência à análise das manifestações de fenômenos de caráter extremo”. As ameaças às quais as cidades estão expostas são de ordem ambiental, tecnológica, econômica, social e política e, para o seu enfrentamento, devem ser consideradas as diferentes partes ou escalas do sistema: funcional, organizacional, física, particular e sua inter-relação para o alcance um sistema urbano resiliente (SOTTO, et al., 2019). Para tanto, “entender e promover a gestão socioambiental urbana tornou-se um desafio premente em países como o Brasil, nos quais a densidade e magnitude da rede urbana e das cidades são marcadas por problemas de toda ordem” (MENDONÇA, 2011, p. 114).

Acsehrad (1999, p. 82) critica uma visão tecno-material, na qual a cidade deve seguir um modelo de racionalidade eco energética, apenas com foco em minimização do consumo de energia e “de outros recursos materiais, explorando ao máximo os fluxos locais, satisfazendo o critério de conservação de estoques e de redução do volume de rejeitos”. Assim, a dimensão conceitual adotada neste estudo parte da premissa da multidimensionalidade da sustentabilidade urbana, a qual inclui cidades “socialmente inclusivas, ambientalmente equilibradas, economicamente produtivas, culturalmente diversas e politicamente participativas” (SOTTO et al., 2019, p. 74), deixando de lado essa visão tecno-material.

Com isso, a partir dimensões da sustentabilidade do ambiente urbano discutidas, levou a inclusão e exclusão de alguns trabalhos desse estudo. A seguir, na Figura 1, são apresentados os resultados obtidos através das buscas e a quantidade de artigos selecionados.

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos trabalhos elegíveis para a revisão



Fonte: Os autores

Por fim, os artigos selecionados foram avaliados e categorizados em relação à sua aplicação e abordagem. A primeira análise foi acerca da utilização de indicadores para avaliar a sustentabilidade urbana. O Quadro 1 resume os resultados encontrados, o qual indica como foi a coleta de dados, o uso de indicadores, se esse indicador é de natureza qualitativa ou quantitativa e, nesse último caso, qual a escala (valor mínimo e valor máximo) utilizado para medir quantitativamente.

Quadro 1 - Resumo dos dados estudos avaliados

	Autores	Coleta de dados	Indicadores	Tipo	Escala
1	Altamirano-Avila e Martínez (2021)	Secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 5
2	Amadeo et al. (2017)	Primários de entrevistas	Sim	Quantitativo	1 a 5
3	Braga (2006)	Secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 1
4	Caldatto et al. (2021)	Secundários de bases de dados	Sim	Qualitativo	
5	Ferreira e Vieira (2018)	Secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 1
6	Gonçalves et al. (2020)	Primários de visita de campo e secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 1
7	Lopes e Guerra (2020)	Primários de entrevistas e secundários de dados do projeto	Não		
8	Larbi et al. (2021)	Secundários de revisão de literatura	Não		
9	Macêdo e Martins (2015)	Primários de aplicação de questionário	Sim	Quantitativo	0 a 5
10	Marins (2017)	Secundários de revisão de literatura	Sim	Quantitativo	0 a 10
11	Martins e Rodrigues (2021)	Primários de visita de campo e secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 1
12	Martins et al. (2021)	Primários de aplicação de questionário	Sim	Quantitativo	1 a 5
13	Martins et al. (2017)	Primários de visita de campo e secundários do poder público local	Não		
14	Nascimento et al. (2014)	Secundários de bases de dados	Não		
15	Nunes et al. (2016)	Secundários de bases de dados	Não		
16	Pereira e Vieira (2016)	Secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 1
17	Pereira et al. (2020)	Secundários de bases de dados	Sim	Quantitativo	0 a 1
18	Raynal et al. (2021)	Secundários de revisão de literatura	Sim	Qualitativo	
19	Silva e Padovano (2015)	Secundários de revisão de literatura	Não	Qualitativo	
20	Silva e Romero (2015)	Secundários de bases de dados	Não	Qualitativo	
21	Silva et al. (2020)	Primários de visita de campo e imagens de satélite de alta resolução	Sim	Quantitativo	
22	Trindade et al. (2021)	Secundários do poder público local	Sim	Quantitativo	0 a 1
23	Vilela et al. (2019)	Secundários de revisão de literatura	Não		

Segundo a European Commission (2018), os indicadores são um parâmetro, ou um valor derivado de parâmetros, que aponta para, fornece informações sobre e / ou descreve o estado de um fenômeno / ambiente / área, com uma significância que se estende além daquela diretamente associada a um valor de parâmetro. Talvez a maneira mais útil de começar seja entendendo os vários propósitos para os quais os indicadores podem ser usados. Fundamentalmente, eles podem ser aplicados de três maneiras: como ferramentas explicativas, ferramentas piloto ou ferramentas de avaliação de desempenho (SHEN et al., 2011).

Enquanto ferramentas explicativas, na qual aplicam-se os indicadores para avaliar o estado atual da dimensão ambiental da sustentabilidade em uma cidade ou área urbana

(EUROPEAN COMMISSION, 2018), alguns estudos os utilizaram dessa forma. Altamirano-Ávila e Martínez (2021), por exemplo, buscam descrever as melhores práticas sustentáveis para algumas cidades latino-americanas através da estrutura de uma base de dados, compondo o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Sistemas de Energia, Água e Meio Ambiente (SDEWES), possibilitando uma análise comparativa entre elas.

Caldatto et al. (2021) construíram um modelo de avaliação do desempenho da sustentabilidade urbana para a cidade Coronel Vivida, Paraná, envolvendo proteção ambiental, qualidade de vida e crescimento econômico. Já Ferreira e Vieira (2018) avaliaram a sustentabilidade urbana na região metropolitana de Santarém, Pará, a partir do Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU), composto por três índices, 10 indicadores e 19 variáveis. Martins e Rodrigues (2021) avaliaram a sustentabilidade urbana da cidade de Lagoa Seca, Paraíba, que incluem 7 dimensões, racionalidade eco energética, metabolismo urbano, pureza, cidadania, patrimônio, eficiência e equidade.

A última categoria, avaliação de desempenho, é a mais difundida e, de fato, é amplamente considerada como o papel mais importante para os indicadores de sustentabilidade (EUROPEAN COMMISSION, 2018). Foi o caso de Amadeo et al. (2017), que propõem um Índice de Sustentabilidade Urbana, aplicando-o a um empreendimento em Palhoça, Santa Catarina, avaliando infraestrutura, mobilidade, meio ambiente, governança, energia, economia e pessoas, definindo um desempenho para tal. Gonçalves et al. (2020), por exemplo, avaliaram a sustentabilidade urbana, usando uma abordagem multimétodo, combinando o Selo Casa Azul e Ferramenta de Construção Sustentável (SBTool), ferramentas de certificação urbana, em um projeto de habitação social.

A partir da análise do Quadro 1, também, é possível perceber que alguns estudos utilizam uma análise quantitativa ou qualitativa para os estudos. A abordagem quantitativa permite uma comparação fácil entre fenômenos / ambientes / áreas. Pereira et al. (2020), por exemplo, utilizaram o Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM), para avaliar a sustentabilidade no município de Parauapebas, Pará. O resultado encontrado pelos autores evidenciou que a cidade possui um nível de sustentabilidade aceitável (PEREIRA et al., 2020) a partir de uma escala, o que permite comparabilidade com outras cidades.

Já outros estudos utilizaram uma abordagem qualitativa, como Raynal et al. (2021). Os autores utilizaram a metodologia denominada “sustentabilidade e qualidade da forma urbana” proposta por Andrade e Lemos (2015), que inclui sustentabilidade econômica, cultura e emocional, ambiental e social. No estudo conduzido por Raynal et al. (2021) em dois condomínios de habitação de interesse social, os autores verificaram se os princípios de citados são atendidos (sim), não atendidos (não) ou não são aplicados ao caso (N/A), fornecendo um indicativo qualitativo.

Alguns trabalhos avaliados não utilizaram indicadores para avaliação da sustentabilidade urbana. Foi o caso de Larbi et al. (2021). Os autores compararam duas cidades, Freiburg e Curitiba, através de uma metodologia denominada Perspectiva Multinível, na qual utiliza uma abordagem sistemática para examinar os processos e a dinâmica das transições sociotécnicas, com uma distinção clara entre os fatores internos e externos que influenciam esses processos, explorando pontos fortes e identificando as limitações (LARBI et al., 2021).

Ainda sobre a abordagem qualitativa, Silva e Padovano (2015) conduziram uma avaliação de cidade de Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso. Os autores aplicaram um método investigativo, perpassando por pesquisas produzidas entre 2011 e 2014, que resultaram em mapeamentos e análises urbanas. Silva e Romero (2015), também avaliaram na cidade de Cuiabá, a partir de uma análise qualitativa e quantitativa entre 2000 e 2010, com dados secundários disponibilizados pelos órgãos públicos.

Lopes e Guerra (2020), aplicaram questionários, baseados no Plano Municipal de Habitação da cidade de São Paulo, visando subsidiar o trabalho da arquiteta responsável pelo projeto Bairro Granja Marileusa, localizado na cidade de Uberlândia-MG e, também, fizeram visitas de campo. Já Nascimento et al. (2014) fizeram uso de dados secundários e análise qualitativa destes, realizando inferências de necessidades de melhorias na infraestrutura urbana na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. Nunes et al. (2016), por sua vez, utilizaram mapas temáticos de uso do solo, altura das edificações, disponibilidade de transporte público, topografia e as localizações de parques e praças e discutiram a sustentabilidade urbana de dois bairros da cidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE URBANA

Um outro ponto foi o índice escolhido para avaliar a sustentabilidade urbana. De acordo com a European Commission (2018), um índice é um conjunto de parâmetros ou indicadores agregados ou ponderados. Foi possível identificar sete índices: Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM), Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU), do Índice de Qualidade Ambiental e Sustentabilidade Urbana (IQASU), Índice de Desenvolvimento Sustentável para Sistemas de Energia, Água e Meio Ambiente (SDEWES), Ferramenta de construção sustentável (SBTool), Sustentabilidade e Qualidade da Forma Urbana (SQFU) e Avaliação de Sustentabilidade de Bairro (NSA). O Quadro 2 sintetiza o comparativo entre esses indicadores.

Quadro 2 - Comparativo entre os índices de sustentabilidade urbana utilizados nos estudos

	IDSM	SISU	IQASU	SDEWES	SBTool Urban	SQFU	NSA
Dimensões							
Social							
Demográfica							
Econômica							
Político-Institucional							
Ambiental							
Cultural							
Tipos de dados							
Primários							
Secundários							
Resultados							
Qualitativos							
Quantitativos							

O IDSM, proposto por Martins e Cândido (2012), inclui as dimensões Social, Demográfica, Econômica, Político-Institucional, Ambiental e Cultural. Esse índice avalia as diversas dimensões, com escala de 0 a 1, na qual zero é pior cenário e 1 o melhor cenário. Essa

escala possibilitou a agregação adequada desses índices e, conseqüentemente, sua comparabilidade de agregação, já que variáveis que compõem as dimensões possuem diferentes escalas. Esse índice foi utilizado por Martins e Rodrigues (2021), Martins et al. (2017) e Pereira et al. (2020), que obtiveram resultados de cada dimensão e um índice geral para as cidades. Essa é uma das limitações desse índice, já que é aplicável apenas às cidades.

Já o SIS, segundo Braga (2006, p. 51) “é composto por três índices temáticos, índice ambiental, índice de capacidade político-institucional e índice de desenvolvimento humano municipal” (IDHM), todos com escala de 0 a 1, facilitando a comparação e agregação e cada um deles relaciona a um conjunto de objetivos relacionados à sustentabilidade. Esses que são compostos por um conjunto de indicadores, que por sua vez são compostos por uma série de variáveis relativas aos fenômenos estudados (BRAGA, 2006).

Essa metodologia utiliza, em sua maioria, bases de dados, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre outros. Ferreira e Vieira (2018) e Pereira e Vieira (2016) aplicaram o SISU em duas cidades distintas e conseguiram verificar fragilidades ambientais em ambos os casos. Este índice, também, está limitado a aplicação em cidades, já que usa o IDHM.

Já o IQASU possui uma escala de pontuação que varia de 0,0 a 10,0 e tem como objetivo principal auxiliar a análise quali-quantitativa dos dados. Esse índice tem como núcleo a avaliação de espaços livres, sua cobertura vegetal de praças e respectivos equipamentos. Contudo, a metodologia é muito limitada a estes fatores e deixa de fora outras dimensões importantes da sustentabilidade, como aspectos econômicos e demográficos. Silva et al. (2020) aplicaram estes índices em algumas praças da cidade de João Pessoa, Paraíba, e perceberam áreas deterioradas, evidenciando que a praça não desempenha funções sociais básicas.

O SBTool Urban, por sua vez, apresenta parâmetros de gestão e planejamento urbano, baseado nas principais metodologias de avaliação internacionais, como comunidades BREEAM e LEED para desenvolvimento de bairro e adota procedimentos de avaliação quantitativa, flexíveis e adaptáveis à realidade do mercado de construção brasileiro (OLIVEIRA et al., 2020). Ao adotar o sistema de cálculo proposto pelo SBTool Urban, é possível atribuir uma gradação do nível de sustentabilidade alcançado por projetos da construção civil, o que é uma limitação desse índice. Gonçalves et al. (2020) aplicaram esse índice em um projeto de habitação social na cidade de Araraquara, São Paulo, cuja nota foi 0,32, considerada baixa, já que a escala varia de 0 a 1.

O NSA possui uma estrutura conceitual que é composta por três níveis: a dimensão da sustentabilidade, que compreende os aspectos ambientais, econômicos, sociais e institucionais; vinte categorias; e quatro indicadores (MARTINS et al., 2021). Esse índice utiliza como referências ferramentas *BREEAM Communities*, *CASBEE-UD*; *LEED-ND* e *Aqua Neighbourhood*. Martins et al. (2021) aplicaram questionários, com uma escala Likert de 1 a 5, para 124 pessoas de 56 cidades diferentes e puderam constatar sinergia entre problemas urbanos observados e opiniões positivas dos entrevistados, com ênfase em infraestrutura urbana, bem-estar social, educação, segurança e espaço urbano. Uma das limitações desse método é que ele avalia a sustentabilidade urbana, apenas, na perspectiva dos residentes, não utilizando outras fontes de dados para corroborar os resultados.

Por fim, o índice SQFU trabalha sobre 17 princípios, 41 critérios, 92 indicadores e 104 verificadores, em quatro dimensões: ambiental, econômica, cultural e emocional e social (ANDRADE; LEMOS, 2015). Diferentemente dos índices anteriores, este não possui uma escala numérica, dando uma perspectiva qualitativa à análise. Raynal et al. (2020) aplicaram a metodologia a dois condomínios de habitação social em Salvador, Bahia, e Brasília, Distrito Federal e puderam constatar que há deficiência em infraestrutura. Uma limitação deste índice é sua aplicação que está muito ligada à projetos da construção civil.

Uma das principais dificuldades para avaliar a sustentabilidade urbana é a disponibilidade dos dados. Pereira e Vieira (2016) relatam sobre a falta de dados, o que acabou impedindo a utilização de algumas variáveis, chamando atenção especial para a falta de dados de qualidade ambiental. Já Braga (2006) destaca a falta de dados para a maior parte dos municípios estudados em se tratando de dados de qualidade do solo. Pereira et al. (2020) afirmaram que a falta de dados fez com que 3 (três) variáveis fossem eliminadas do cálculo final.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados foi constatado que as dimensões da sustentabilidade urbana possuem ampla aplicabilidade, que incluem cidades, bairros e condomínios. Contudo, o objeto de análise e a escolha da abordagem fazem toda a diferença na avaliação da sustentabilidade.

Os indicadores de sustentabilidade têm provado ser instrumentos importantes utilizados na avaliação de desempenho e definição de metas, como também ferramentas racionais e valiosas para melhorar a disponibilidade de informações relacionadas às cidades e comunidades com os limites naturais.

É possível afirmar que o arcabouço legal brasileiro influencia positivamente a sustentabilidade urbana. Além disso, muitas legislações municipais, como planos diretores e planos de mobilidade, entre outras políticas públicas podem ser catalisadoras de sustentabilidade, quando bem planejadas.

Para trabalhos futuros, sugere-se que aprofundar a discussão da relação dos indicadores de sustentabilidade urbana com os ODS,

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**. Rio de Janeiro. n. 1, p.79-90, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.1999n1p79>. Acesso em: 19 abr. 2022.

ALTAMIRANO-AVILA, A.; MARTÍNEZ, M. Urban sustainability assessment of five Latin American cities by using SDEWES index. **Journal of Cleaner Production**. v. 287, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125495>. Acesso em: 19 abr. 2022.

AMADEO AMADEO, R. M.; SOARES, P. F.; VALQUES, I. J. B. Proposta de Índice de Potencial de Sustentabilidade Urbana: Estudo de Caso em Pedra Branca-SC. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, [S. l.], v. 5, n. 12, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17271/2317860451220171681>. Acesso em: 19 abr. 2022.

ANDRADE, L. M. S., LEMOS, N. S. Qualidade de projeto urbanístico: sustentabilidade e qualidade da forma urbana. In: AMORIM, C. N. D. et al. **Avaliação da qualidade da habitação de interesse social: projetos arquitetônicos e urbanístico e qualidade urbanística**. Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UnB, 2015.

BEZERRA, M. do C. de L.; FERNANDES, M. A. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Parceria 21 IBAM-ISER-REDEH, 2000. Disponível em: <http://www.smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Formação%20Continuada/Educação%20Ambiental/Agenda%2021/cidades.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2022.

BRAGA, T. M. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. **EURE (Santiago)**, v. 32, n. 96, p. 47-71, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/eure/v32n96/art04.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

_____. Presidência da República. Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 19 abr. 2022.

BUTTON, K. City management and urban environmental indicators. **Ecological Economics**, v. 40, n. 2, p. 217-233, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00255-5](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00255-5). Acesso em: 19 abr. 2022.

CALDATTO, F. C.; BORTOLUZZI, S. C.; PINHEIRO DE LIMA, E.; GOUVEA DA COSTA, S.E. Urban Sustainability Performance Measurement of a Small Brazilian City. **Sustainability**, v. 13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13179858>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CARVALHO, C. C.; AQUINO, M. da G. C. G. de S. A multidimensionalidade da sustentabilidade: abordagens constitucionais sobre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a participação popular. **Revista Direito UFMS**, v.3, n.1, p. 167-181, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21671/rdufms.v3i1.3754>. Acesso em: 19 abr. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. Science for Environment Policy. **Indicators for sustainable cities**. In-depth Report 12. Produzido pela European Commission DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Disponível em: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy>. Acesso em: 19 abr. 2022.

FERREIRA, A. E. DE M.; VIEIRA, I. C. G. Sustentabilidade urbana na região metropolitana de Santarém, Pará, Brasil nos anos 2000 e 2010. **Economía Sociedad y Territorio**, n. 58, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22136/est20181238>. Acesso em: 19 abr. 2022.

HIREMATH, R. B.; BALACHANDRA, P.; KUMAR, B.; BANSODE, S. S.; MURALI J. Indicator-based urban sustainability—A review. **Energy for Sustainable Development**, 2013, v. 17, p. 555–563. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.esd.2013.08.004>. Acesso em: 19 abr. 2022.

GONÇALVES, D. K. de O.; MASIERO, É.; BRAGANÇA, L.; KAKUDA, F.M. Qualitative and Quantitative Assessment of Urban Sustainability in Social Housing Using the Casa Azul Label and SBTool Urban in Brazil. **Applied Sciences**, v. 10, 6246, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app10186246>. Acesso em: 19 abr. 2022.

HOLDEN, M. Sustainability indicator systems within urban governance: Usability analysis of sustainability indicator

systems as boundary objects. **Ecological Indicators**, v. 32, p. 89–96, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.007>. Acesso em: 19 abr. 2022.

LARBI, M.; KELLET, J.; PALAZZO, E.; MEHDIPOUR, A. Urban sustainability transitions in two frontrunner cities: insights from the multi-level perspective. **Planning Practice & Research**, v. 36, n. 5, p. 494-513, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02697459.2021.1919430>. Acesso em: 19 abr. 2022.

LOPES, A. F. A.; GUERRA, M. E. A. O Novo Urbanismo e a Sustentabilidade Urbana: Avaliação do Projeto Bairro Granja Marileusa na Cidade De Uberlândia – MG. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 8, n. 54, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17271/2318847275420202257>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MACÊDO, A. T.; MARTINS, M. de F. A Sustentabilidade Urbana sob a Ótica da Construção Civil: Um Estudo nas Empresas Construtoras de Campina Grande-PB. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, 2015. Disponível em: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/183> Acesso em: 19 abr. 2022.

MARINS, K. R. de C. Comparative assessment of sustainability strategies applied to urban neighbourhoods in Brazil, Germany and Sweden. **International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development**, v. 8, n. 2, pp. 195-207, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.12972/susb.20170017>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MARTINS, M. de F.; CANDIDO, G. A. Índices de desenvolvimento sustentável para localidades: uma proposta metodológica de construção e análise. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 03-19, 2012. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/229>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MARTINS, M. de F.; CÂNDIDO, G. A. Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade Urbana: Os desafios do processo de Mensuração, Análise e Monitoramento. **Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 2, p. 138-154, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v6n2.2015.12686>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MARTINS, M de F.; RODRIGUES, A. de A. Sustentabilidade urbana de Lagoa Seca-PB. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 9, n. 1, p. 55-80, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7867/2317-5443.2021v9n1p55-80>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MENDONÇA, F. Riscos, Vulnerabilidades e Resiliência Socioambientais Urbanas: Inovações na Análise Geográfica. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 1, p. 111-118, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/RA2011.0701.0010>. Acesso em: 19 abr. 2022.

MICHALINA, D.; MEDERLY, P.; DIEFENBACHER, H.; HELD, B. Sustainable Urban Development: A Review of Urban Sustainability Indicator Frameworks. **Sustainability**, v. 13, n. 16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13169348> Acesso em: 19 abr. 2022.

NASCIMENTO, D. C. do; ALVES, C. C. E.; CHACON, S. S. Juazeiro do Norte (Ceará, Brazil): A Case of Urban (In)Sustainability. **Sustainability in Debate**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 136–159, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v5n1.2014.9652>. Acesso em: 19 abr. 2022.

NUNES, M. F. de O.; MAYORGA, C. T.; GULLO, M. C. R.; PEDONE, C. E. M. Indicadores de sustentabilidade urbana: aplicação em bairros de Caxias do Sul. **Arquitetura Revista**, v. 12, n. 1, p. 87–100, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/arq.2016.121.08>. Acesso em: 19 abr. 2022.

ODS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=11>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

OLIVEIRA, D. K. de; MASIERO, Érico; PAULINO, T. V. Verificação de compatibilidade de parâmetros mensuráveis para aplicação do SBTtool Urban em habitações de interesse social (HIS) brasileiras. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 8, n. 55, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17271/2318847285520202292>. Acesso em: 19 abr. 2022.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**. v. 372, n. 71, 2021. p. 1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. Acesso em: 19 abr. 2022.

PEREIRA, M. M.; LIMA, G. V. B. de A.; CRISPIM, D. L.; FERNANDES, L. L. Sustainability analysis in the city of Parauapebas - Amazon, Pará, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e53932343, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2343>. Acesso em: 19 abr. 2022.

PEREIRA, F. da S.; VIEIRA, I. C. G. Expansão urbana da Região Metropolitana de Belém sob a ótica de um sistema de índices de sustentabilidade. **Revista Ambiente & Água** [online]. v. 11, n. 3, p. 731-744, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1878>. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2343>. Acesso em: 19 abr. 2022.

PRADO, A. L. Desenvolvimento urbano sustentável: de paradigma a mito. **Oculum Ensaios**, v. 12, n. 1, p. 83-97, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.24220/2318-0919v12n1a2714>. Acesso em: 19 abr. 2022.

RAYNAL, C. P.; SOUZA DE ANDRADE, L. M.; FARIA METTIG ROCHA, H. Assessoria, assistência técnica e autogestão: análise da sustentabilidade urbana dos projetos Dorothy Stang (Brasília) e Condomínio das Mangueiras (Salvador). **Paranoá**, [S. l.], v. 1, n. 30, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n30.2021.12>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SAYER, J.; CAMPBELL, B.; PETHERAM, L.; ALDRICH, M.; PEREZ, M. R.; ENDAMANA, D. Assessing environment and development outcomes in conservation Landscapes. **Biodiversity and Conservation**, v.16, p. 2677-2694, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-006-9079-9>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SILVA, G.; ROMERO, M. Sustentabilidade urbana aplicada: Análise dos processos de dispersão, densidade e uso e ocupação do solo para a cidade de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, Brasil. **EURE (Santiago)**, v. 41, n. 122, p. 209-237, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000100010>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SILVA, G. J. A. da; PADOVANO, B. R. Megaeventos e sustentabilidade urbana em Cuiabá-MT: entre a teoria, a prática e as possibilidades. **Revista Eletrônica de Estudos Urbanos e Regionais**. 2015, v. 24. Disponível em: <<http://emetropolis.net/artigo/184?name=megaeventos-e-sustentabilidade-urbana-em-cuiaba-mt>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SILVA, G. J. A. da; SILVEIRA, J. A. R. da; AZEVEDO, F. S.; CAMPOS, J. C. B.; DE LIMA, L. E. O. Avaliação da qualidade ambiental do espaço público: um estudo aplicado à cidade de João Pessoa-PB, Brasil. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [S. l.], v. 8, n. 56, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.17271/2318847285620202253>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SOTTO, D. et al. Sustentabilidade urbana: dimensões conceituais e instrumentos legais de implementação. **Estudos Avançados [online]**. 2019, v. 33, n. 97, p. 61-80. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3397.004>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SOUZA, L.B.L.; SILVA, C.A. M. Um olhar sobre a sustentabilidade urbana e os objetivos de desenvolvimento sustentável na região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). In: ENANPUR, 18, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: UFRN, 2019. p. 1-27. Disponível em: <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=1471>. Acesso em: 19 abr. 2022.

SHEN, L. Y.; OCHOA, J. J.; SHAH, M. N.; ZHANG, X. The application of urban sustainability indicators e a comparison between various practices. **Habitat International**, v. 35 p. 17-29, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2010.03.006>. Acesso em: 19 abr. 2022.

TRINDADE, T. C. G.; HEATHER, L. M.; POSEN, I. D. Slum infrastructure: Quantitative measures and scenarios for universal access to basic services in 2030. **Cities**, v. 110, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103050>. Acesso em: 19 abr. 2022.

THOMÉ, R. **Manual de Direito Ambiental**. 5ª ed. JusPODIVM, 2020.

VERMA, P.; RAGHUBANSHI, A. S. Urban sustainability indicators: challenges and opportunities. **Ecological Indicators**, v. 93, p. 282-291, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.05.007>. Acesso em: 19 abr. 2022.

VILELA, A. P. L.; REBOITA, M. S.; SILVA, L. F.; GERASIMOVA, M. K.; SANT'ANNA, D. O. Sustainable neighborhoods in Brazil: a comparison of concepts and applications. **Environment, Development and Sustainability**, 2020, v. 22, pp. 6001–6028. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00439-9>. Acesso em: 19 abr. 2022.

YOUNG, R. Do macro ao micro. **Revista Página 22**, n. 108, p. 17, 2018. Disponível em: <https://pagina22.com.br/2018/06/27/do-macro-ao-micro/>. Acesso em: 19 abr. 2022.